

【書類名】 特許願
 【整理番号】 HK48
 【提出日】 平成13年 3月 2日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 G03G 15/04
 【発明の名称】 2次元ビーム書き出し位置検出装置ならびにそれを用いた画像形成装置
 【請求項の数】 8
 【発明者】
 【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社
 社内
 【氏名】 坂本 順信
 【特許出願人】
 【識別番号】 000005094
 【氏名又は名称】 日立工機株式会社
 【代理人】
 【識別番号】 100078134
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 武 頸次郎
 【電話番号】 03-3591-8550
 【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 006770
 【納付金額】 21,000円
 【提出物件の目録】
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【フルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 2次元ビーム書き出し位置検出装置ならびにそれを用いた画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体レーザより出射されるレーザビームにより感光体上を走査して静電潜像を形成する光学系を備え、前記レーザビームが複数個2次元に配置され、感光体上に静電潜像を形成するための各レーザビームが所定の角度(θ)をもって斜めに走査されて、前記レーザビームを感光体上に最初の書き出し位置決定するためのレーザビームを検出する2次元ビーム書き出し位置検出装置であって、その検出装置のビーム受光面の長手方向が、複数ビームの走査方向の垂線に対して、前記斜め走査角度(θ)とほぼ同角度(θ_1)傾斜していることを特徴とする2次元ビーム書き出し位置検出装置。

【請求項2】 請求項1記載の2次元ビーム書き出し位置検出装置において、前記検出装置のビーム受光面での長手方向の傾斜角度(θ_1)が下式で現せる範囲内にあることを特徴とする2次元ビーム書き出し位置検出装置。

$$\theta_1 = \theta \pm \tan^{-1} [\text{ビーム半径} / (\text{P}_2 \times \text{主走査方向のビーム本数})]$$

式中の P_2 は副走査方向のビームピッチ。

【請求項3】 請求項1または請求項2記載の2次元ビーム書き出し位置検出装置において、前記検出装置のビーム受光面のレーザビーム副走査方向の長さ S_1 が、副走査方向のビームピッチ P_2 に[(副走査方向のビーム本数)-1]を乗じた値とビーム径を加えた値と同等かそれより広く、ビーム受光面のレーザビーム走査方向の長さ S_2 が、[(走査方向のビームピッチ P_1)-(ビーム直径)]よりも小さいことを特徴とする2次元ビーム書き出し位置検出装置。

【請求項4】 請求項1ないし請求項3のいずれか記載の2次元ビーム書き出し位置検出装置において、前記検出装置のビーム受光面がスリットで区画形成されていることを特徴とする2次元ビーム書き出し位置検出装置。

【請求項5】 請求項1ないし請求項3のいずれか記載の2次元ビーム書き出し位置検出装置において、前記検出装置のビーム受光面がフォトディテクタで形成されていることを特徴とする2次元ビーム書き出し位置検出装置。

【請求項6】 検出装置のビーム受光面で第1列目または複数列目の走査方向ビームにより検出した信号を、第1列目の走査方向ビームの感光体上書き出し位置信号とし、第2列目以降の走査方向ビームの感光体上書き出し位置信号は、前記で得られた信号に対して、感光体上の走査方向書き出し位置が第1列目のビームと合致するように、ある特定の遅れまたは進みを持たせた信号とすることを特徴とする2次元ビーム書き出し位置検出装置。

【請求項7】 半導体レーザより出射されるレーザビームにより感光体上を走査して静電潜像を形成する光学系を備え、前記半導体レーザビームが複数個2次元に配置され、感光体上に静電潜像を形成するための各レーザビームが所定の角度(θ)をもって斜めに走査されて、前記レーザビームを感光体上に最初の書き出し位置決定するためのレーザビームを検出する2次元ビーム書き出し位置検出装置であって、

そのビーム受光面で第1列目または複数列目の走査方向ビームにより検出した信号を、第1列目の走査方向ビームの感光体上書き出し位置信号とし、第2列目の走査方向ビームの感光体上書き出し位置信号は、前記で得られた信号に対して、感光体上の走査方向書き出し位置が第1列目のビームと合致するように、ある特定の遅れまたは進みを持たせた信号とすることを特徴とする2次元ビーム書き出し位置検出装置。

【請求項8】 請求項1ないし請求項7のいずれか記載の2次元ビーム書き出し位置検出装置を、ビーム走査上でかつ前記感光体の走査線上以外の位置に設置したことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザビームの走査光と電子写真プロセスにより印字するレーザビームプリンタ等の画像形成装置に係り、特にそれに用いられる2次元ビーム書き出し位置検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のレーザビームプリンタは、半導体レーザの露光をオンとオフの2値で行い、感光ドラム上に画像の静電潜像を形成している。このとき、ビーム検出器は感光体上の書き出し位置を決定するため、ビーム走査上で感光体の走査線上以外の位置に設けられている。このビーム検出器は、高速応答が高く要求されるため、高速型PINホトダイオードが用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

近年、プリンタの印刷速度の高速化が進み、半導体レーザの多ビーム化が図られ、複数のラインで走査する方式が考えられているが、半導体レーザの光源が、例えば 3×3 （9個）の2次元で配列された場合、ビーム検出器には複数のビームが走査されることになる。

【0004】

そこでビーム検出器の前面にスリットを設け、各ビームの間隔がスリットの幅より十分広い間隔で走査されるのであれば検出が可能であるが、光学系及び感光体を走査するビームの間隔等の制約上、後述の図1に示すように、第2列目以降のビームが第1列目のビームと副走査方向に対して重なるような配置となり、スリットを設けてもビーム検出器のホトディテクタ上には少なくとも2つ以上のビームが副走査方向に重なってしまう。

【0005】

通常、ホトディテクタで検出された光信号を電圧信号に変換し、この電圧の立ち上がり部とある基準電圧とを比較することで、感光体上の書き出し位置を決定するための信号を得るが、前述のように複数のビームがスリット内で時間差をおいて重なってしまうため、各ビームを分離することができない。

【0006】

図8に、副走査方向の僅かな距離（ビームの半径分の距離）をおいて走査したときにビーム検出器からの出力を電圧変換したときの波形を示す。図に示すようにビームB1の検出信号は得られるが、ビームB4, B7の光が重なって3のレベル（基準レベル2, 3）では、ビームB1, B4, B7の光が重なって

しまい、本来のビームB4, B7の位置が検出できなかったため、ビームの書き出し位置が不安定となる等の問題が発生した。

[0007]

本発明の目的は、このような従来技術の欠点を解消し、多ビーム走査を行なうための2次元レーザダイオードのビームを、1つのビーム検出器にて各ビームの書き出し信号を分離し、感光体上の書き出し位置を決定することが可能な2次元ビーム書き出し位置検出装置ならびにそれを用いた画像形成装置を提供することにある。

[0008]

【課題を解決するための手段】

【課題を解決するための手段】
上記目的を達成するために、第1の手段は、半導体レーザより出射されるレーザビームにより感光体上を走査して静電潜像を形成する光学系を備え、前記レーザビームが複数個2次元に配置され、感光体上に静電潜像を形成するための各レーザビームが所定の角度(θ)をもって斜めに走査されて、前記レーザビームを感光体上に最初の書き出し位置決定するためのレーザビームを検出する例えば後述のビーム検出器などの2次元ビーム書き出し位置検出装置であって、その検出装置のビーム受光面の長手方向が、複数ビームの走査方向の垂線に対して、前記斜め走査角度(θ)とほぼ同角度(θ_1)傾斜していることを特徴とするものである。

[0009]

本発明の第2の手段は前記第1の手段において、前記検出装置のビーム受光面での長手方向の傾斜角度 (θ_1) が下式で現せる範囲内にあることを特徴とするものである。

(0010)

$$\theta_1 = \theta \pm \tan^{-1} [\text{ビーム半径} / (\text{P2} \times \text{主走査方向のビーム本数})]$$

式中の P_2 は副走査方向のビームピッチ

式中の P_2 は副走査方向の値。
 本発明の第 3 の手段は前記第 1 の手段または第 2 の手段において、検出装置の
 ビーム受光面のレーザビーム副走査方向の長さ S_1 が、副走査方向のビームピッ
 チ P_2 に [(副走査方向のビーム本数) - 1] を乗じた値とビーム径を加えた値

と同等かそれより広く、ビーム受光面のレーザビーム走査方向の長さ S_2 が、〔(走査方向のビームピッチ P_1) - (ビーム直径)〕よりも小さいことを特徴とするものである。

【0011】

本発明の第4の手段は前記第1の手段ないし第3の手段のいずれかにおいて、前記検出装置のビーム受光面がスリットで区画形成されていることを特徴とするものである。

【0012】

本発明の第5の手段は前記第1の手段ないし第3の手段のいずれかにおいて、前記検出装置のビーム受光面がフォトディテクタで形成されていることを特徴とするものである。

【0013】

本発明の第6の手段は、検出装置のビーム受光面で第1列目または複数列目の走査方向ビームにより検出した信号を、第1列目の走査方向ビームの感光体上書き出し位置信号とし、第2列目以降の走査方向ビームの感光体上書き出し位置信号は、前記で得られた信号に対して、感光体上の走査方向書き出し位置が第1列目のビームと合致するように、ある特定の遅れまたは進みを持たせた信号とすることを特徴とするものである。

【0014】

本発明の第7の手段は、半導体レーザより出射されるレーザビームにより感光体上を走査して静電潜像を形成する光学系を備え、前記半導体レーザビームが複数個2次元に配置され、感光体上に静電潜像を形成するための各レーザビームが所定の角度(θ)をもって斜めに走査されて、前記レーザビームを感光体上に最初の書き出し位置決定するためのレーザビームを検出する2次元ビーム書き出し位置検出装置であって、その検出装置のビーム受光面で第1列目または複数列目の走査方向ビームにより検出した信号を、第1列目の走査方向ビームの感光体上書き出し位置信号とし、第2列目以降の走査方向ビームの感光体上書き出し位置信号は、前記で得られた信号に対して、感光体上の走査方向書き出し位置が第1列目のビームと合致するように、ある特定の遅れまたは進みを持たせた信号とす

ることを特徴とするものである。

【0015】

本発明の第8の手段は、前記第1の手段ないし第7の手段のいずれかの2次元ビーム書き出し位置検出装置を、ビーム走査上でかつ前記感光体の走査線上以外の位置に設置したことを特徴とするものである。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図6は実施形態に係るレーザプリンタにおける光学系の構成図である。半導体レーザアレイ6はレーザダイオードが3個×3個の2次元配列にて9個で構成され、9本のビームが出射される。9本のビームはコリメータレンズ11を通り、ポリゴンミラー14に達する。ポリゴンミラー14は、駆動モータ15により回転変動の少ない高速回転で駆動される。

【0017】

ポリゴンミラー14と駆動モータ15で構成されたスキャナモータ16は、9本のビームを偏向して走査する。走査された9本のビームは、非球面レンズ13を通りドラム状あるいはベルト状の感光体12上に達し、感光体12を主走査方向に走査する。このとき9本のビームが感光体12上に斜めに、ある特定のピッチ(600 dpiのときは約42μm)で配置するように、半導体レーザアレイ6が角度を持って固定されている。

【0018】

半導体レーザアレイ6を印字データに基づいてオンオフ制御し、感光体12が副走査方向に回転することにより、図のように感光体12上に静電潜像を形成する。コリメータレンズ11と非球面レンズ13は、感光体12上のビームを一定に絞るために用いられている。

【0019】

ビーム検出器1は、感光体12上のビーム書き出し位置を決定するため、ビーム走査上でかつ感光体12の走査幅以外の位置に設けられ、高速応答が高く要求されるので高速型PINホトダイオードが用いられている。

【0020】

図7は半導体レーザアレイ6の3×3のビーム配置の一例を示す図で、同図に示すように第1列目にビームB1～B3が、第2列目にビームB4～B6が、第3列目にビームB7～B9が、それぞれ出射される。

【0021】

図1は、感光体12とビーム検出器1上を走査するビーム位置配列とビーム検出器1の一例を示す図である。図に示すように、第1列目の走査方向(X方向)のビームB1～B3は、各ビームの副走査方向の間隔P2が所定の間隔(600 dpiの場合は約42μmとなる)になるように、 θ [= tan⁻¹(P2/P1)]の傾きを持って走査する。また第2列目以降の副走査方向(Y方向)のビームも図のようなθの角度を持って走査する。傾斜角θは、光学系の倍率および半導体レーザアレイの配置によって様々であるが、本例の場合は0.5度～10度程度である。

【0022】

図2はレーザプリンタ制御部の一部ブロック図で、ビーム検出器1、半導体レーザアレイ6、レーザ変調回路6D、印字データ書き込み制御回路8、CPU9、インターフェース回路10などを有する。前記印字データ書き込み制御回路8は、イメージデータ書き込み用の半導体レーザ6の光変調を行うレーザ変調回路6Dを駆動制御して、ホスト(図示せず)から転送してきたビデオイメージの印字データを感光体12上の所定位置に書き込むように制御している。

【0023】

ビーム検出器1で得られた水平同期信号は、印字データ書き込み制御回路8に送出している。インターフェース回路10は、ホストへのステータスデータの出力、ホストからのコマンドデータ及び印字データの受け取り等の制御を行う。

【0024】

図1に示すようにビーム検出器1に高速のPINホトダイオードからなるホトディテクタ2が内蔵され、その前面にスリット3が設けられて、スリット3から露呈しているホトディテクタ2の部分がビームの受光面(白色の領域)となっている。スリット3は、前記斜め走査角度(θ)とほぼ同角度(θ1)傾斜してい

る。スリット3の傾斜角 θ_1 は走査角度 θ と等しいことが望ましいが、若干ずれても構わない（詳細は後述する）。

【0025】

ホトディテクタ2に、図1に示す如く例えば9本のレーザビームB1～B9が θ の角度で走査してきた場合、このスリット3は $\theta_1 = \theta$ の角度を持って傾いて取り付けてあるため、レーザビームB1、B4、B7はスリット3内に同時に入射し、ホトディテクタ2から3ビーム分の光強度を持った光信号を得て、電圧に変換される。この電圧波形は非常に歪みの少ない信号で、この信号と1つの基準レベルを比較し、書き出し位置のための制御信号を得る。書き出し位置を決定するための制御方法については後述する。

【0026】

本実施形態では $\theta_1 = \theta$ として説明したが、基準レベルを1つで行なうため、例えばレーザビームB1、B4、B7のうちの1つのビームが検出できればよいので、受光面に入射したときに3つのビームの重ね合わせた光量が、1つのビームのピーク光量より下がらなければ1つのビームの検出が可能なので、 θ_1 の角度が少なくともビーム半径以上にビームが遅れなければ良いことになる。また、逆に進む場合も同じことである。つまり、 θ_1 の角度の範囲として下記の関係式が成り立つ。

【0027】

$$\theta_1 = \theta \pm \tan^{-1} [\text{ビーム半径} / (\text{P}_2 \times \text{主走査方向のビーム本数})]$$

式中のP2は、図1に示すよう副走査方向(Y方向)におけるビームのピッチである。

【0028】

副走査方向のスリット長さS1は、副走査方向(Y方向)のビーム間隔、例えばB1とB4の間隔に[(副走査方向のビーム本数)-1]を乗じた値とビーム直径を加えた値と同等か、広くする。これによりビームB1、B4、B7を全てスリット3内で同時に受光することが可能となる。

【0029】

それ以降の走査方向のビームB2、B5、B8及びビームB3、B6、B9の

ビームの分離は、主走査方向のスリット幅 S₂が、走査方向のビームピッチ P₁からビーム直径を引いた値より狭くすることで分離可能である。

【0030】

なお、ホトディテクタ2の形状がスリット3と同じ形状であれば、スリット3を設ける必要はなく、直接ホトディテクタ2でビームを検出することも可能である。この実施形態ではスリットなしの場合については説明を省くが、スリット3なしの場合のホトディテクタ2は図1に示すS₁×S₂の形状をしており、ホトディテクタ2を取り付けたビーム検出器1を直接θ₁だけ傾けててもよい。

【0031】

本実施形態では副走査方向(Y方向)のビーム3個を受光面に入射した例を示したが、この他に図1に示すビームの第1列目あるいは他の列のみを受光面に入射することでも同様の効果が得られる。

【0032】

図3は印字データ書き込み制御回路8のブロック図、図4は図3に示す各信号A～Gのタイミングチャートである。図3、図4を用いて以下、各ビーム書き出し位置決定方法について説明する。半導体レーザアレイ6から9本のビームが出射され、このビームが走査されることによりビーム検出器1に光出力が得られる。この光出力は電圧変換部17を介して比較器19に入力され、予め設定されている基準レベル18と比較されてA信号を得る。

【0033】

A信号は、ビームB1、B4、B7にて最初の矩形波信号を、ビームB2、B5、B8にて次の矩形波信号を、ビームB3、B6、B9にてさらに次の矩形波信号を順次出力する。次に分離回路7によりこれら3つの矩形波は分離され、ビームB1、B4、B7による最初の矩形波としてB信号を得る。このB信号は先頭ビームであるビームB1の書き出し信号として用いられ、この信号を得て書き出し制御部5、レーザ変調回路6Dは時間T後、感光体12上に印字データの信号CにてビームB1のレーザの変調をかける(レーザ変調信号出力)。

【0034】

次にビームB4の書き出し信号はビームB1に対して遅れた距離分を時間τ₁

に換算し、ディレー回路4でB信号に対して τ_1 遅らせた信号Dを得る。この信号Dを得て、時間T後、感光体12上に印字データの信号EにてビームB4のレーザの変調をかける（レーザ変調信号出力）。次にビームB7の書き出し信号はビームB1に対して遅れた距離分を時間 τ_2 に換算し、ディレー回路4でB信号に対して τ_2 遅らせた信号Fを得る。この信号Fを得て、時間T後、感光体12上に印字データの信号GにてビームB7のレーザの変調をかける（レーザ変調信号出力）。

【0035】

これにより感光体12上では3つのビームB1、B4、B7の位置を副走査方向に揃えることができる。ここで、書き出し位置を決める時間Tは、図4でB、D、F信号の立上がり信号からの時間としたが、立下がりでも構わない。他のビームも前記と同様の動作を繰り返すことにより、最終的にビームB1からB9は感光体12上で副走査方向に揃えることができる。

【0036】

ディレー回路4の一例を図5(a), (b)に示す。同図(a)の例はICのゲート20による遅れを利用した回路で、1つのゲート20の遅れは数n s～数十 n sとなり、必要な遅れ時間分だけゲート20の数を増やすことになる。同図(b)の例はインダクタ21により遅延させるもので、インダクタ21の容量や数を変えることで信号の出力を必要時間遅らせることができる。

【0037】

前記実施形態ではビームB1の信号を基準にして他のビームを遅らせたが、他のビームを基準にして遅らせても構わない。このとき先頭のビームがB1であるから、基準のビーム信号に対しては必要時間進んだ信号となる。

【0038】

前記実施形態では副走査方向のビームを同時に検出したが、多少ビームがずれて検出しても問題はない。また、ある特定の列のビームを基準ビームとすることも可能である。

【0039】

前記実施形態ではビーム本数は3×3の2次元ビームの構成としたが、2次元

のビーム構成であればビーム本数の組み合わせは任意である。

【0040】

【発明の効果】

本発明によれば、多ビーム走査を行うための2次元半導体レーザのビームを、1つのビーム検出器で各ビームの書き出し信号を分離することができ、感光体上の書き出し位置を決定することが可能となる。この構成は非常に簡単なため、安価に製作できるなどの特長を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係る感光体とビーム検出器上を走査するビーム位置配列とビーム検出器の一例を示す図である。

【図2】

レーザプリンタ制御部の一部ブロック図である。

【図3】

印字データ書き込み制御回路のブロック図である。

【図4】

図3に示す各信号A～Gのタイミングチャートである。

【図5】

ディレー回路の一例を示す回路図である。

【図6】

本発明の実施形態に係るレーザプリンタの光学系の構成図である。

【図7】

半導体レーザアレイによるビーム配置例を示す図である。

【図8】

副走査方向の僅かな距離において走査したときにビーム検出器からの出力を電圧変換したときの波形図である。

【符号の説明】

- 1 ビーム検出器
- 2 ホトディテクタ

3 スリット

4 ディレー回路

5 書き出し制御部

6 半導体レーザアレイ

6 D レーザ変調回路

7 分離回路

8 印字データ書き込み制御回路

1 1 コリメータレンズ

1 2 感光体

1 3 非球面レンズ

1 4 ポリゴンミラー

1 5 駆動モータ

1 6 スキャナモータ

1 7 電圧変換部

1 8 基準レベル

1 9 比較器

2 0 ゲート

2 1 インダクタ

B 1～B 9 ビーム

S 1 スリット長さ

S 2 スリット幅

θ 斜め走査角度

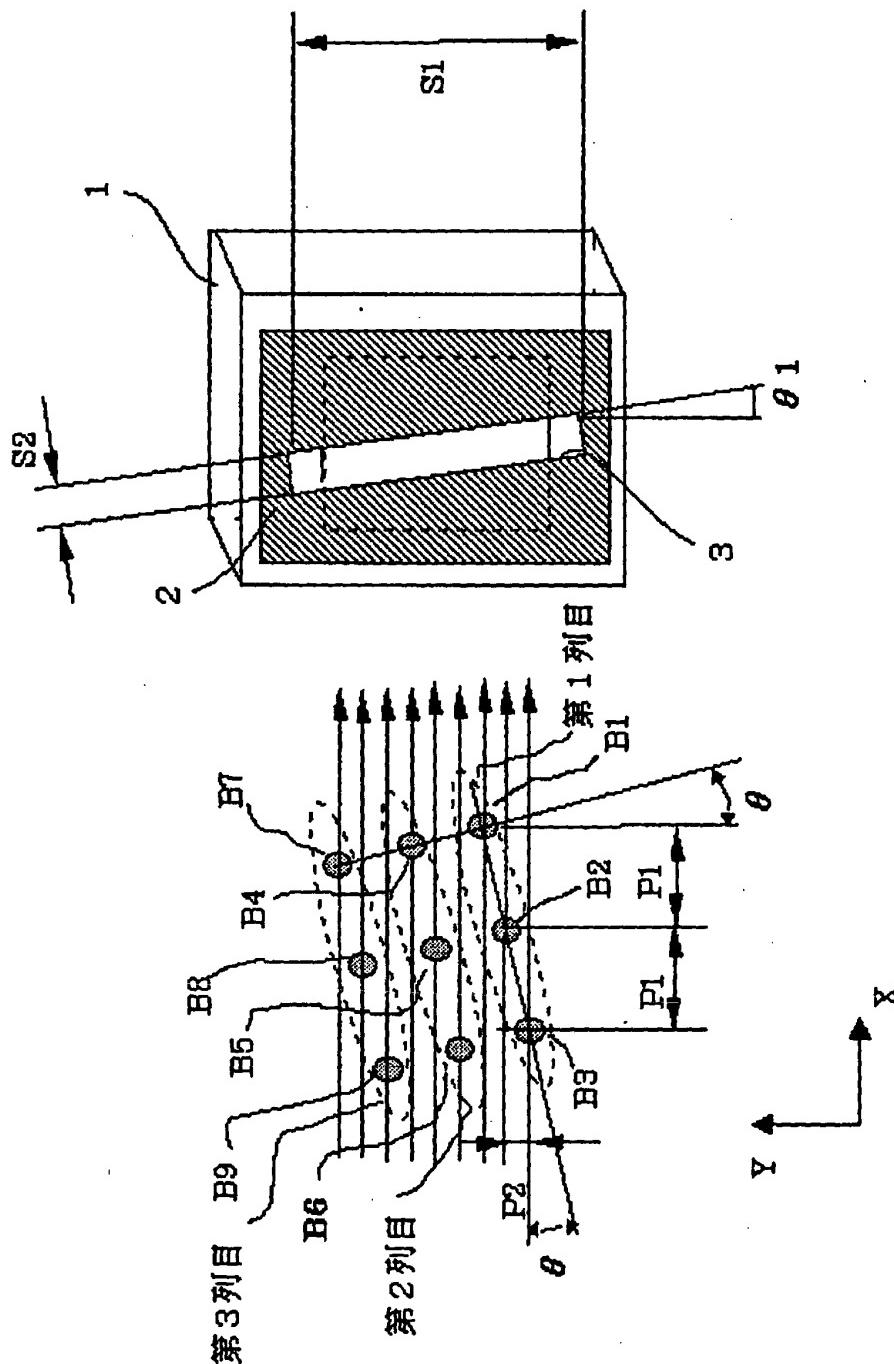
θ 1 スリットの傾斜角度

X 主走査方向

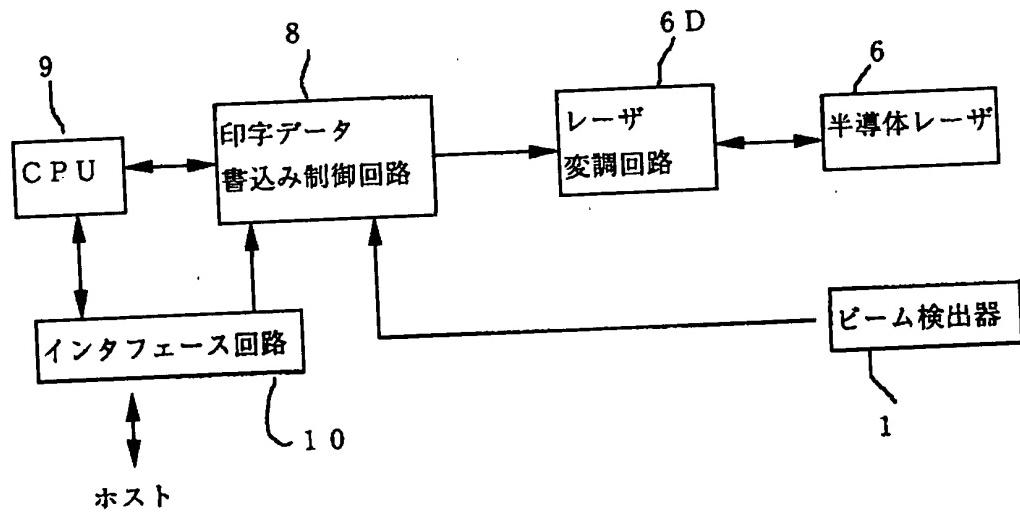
Y 副走査方向

【書類名】 図面

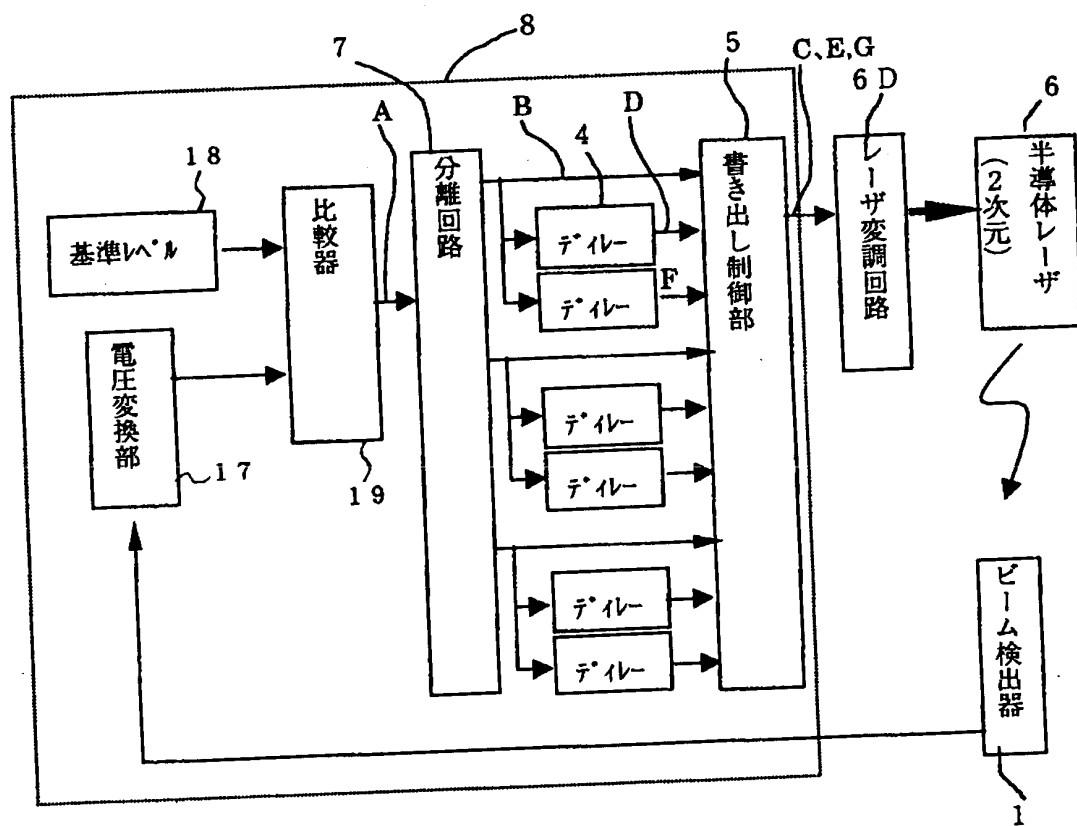
【図1】



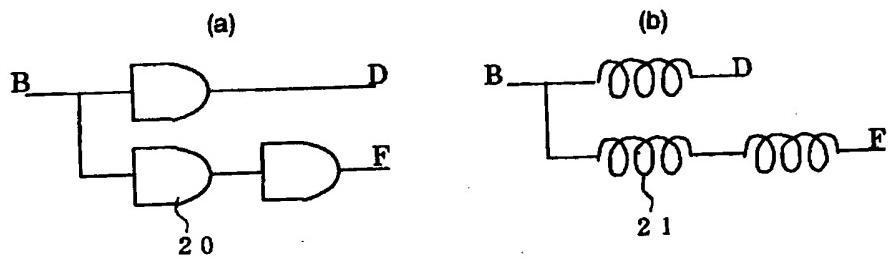
【図2】



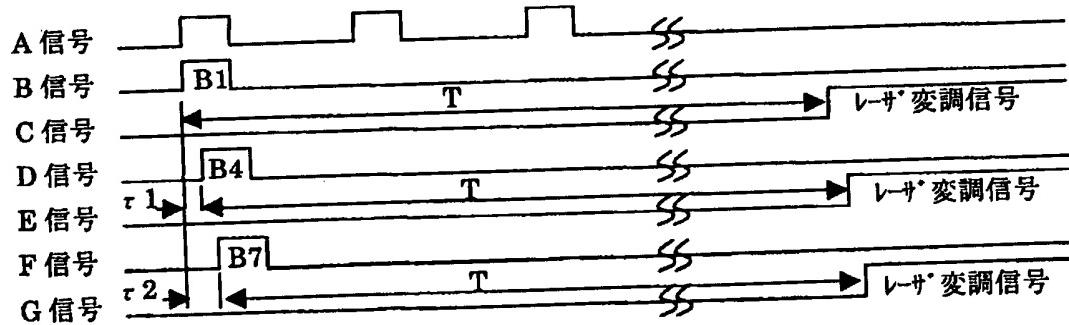
【図3】



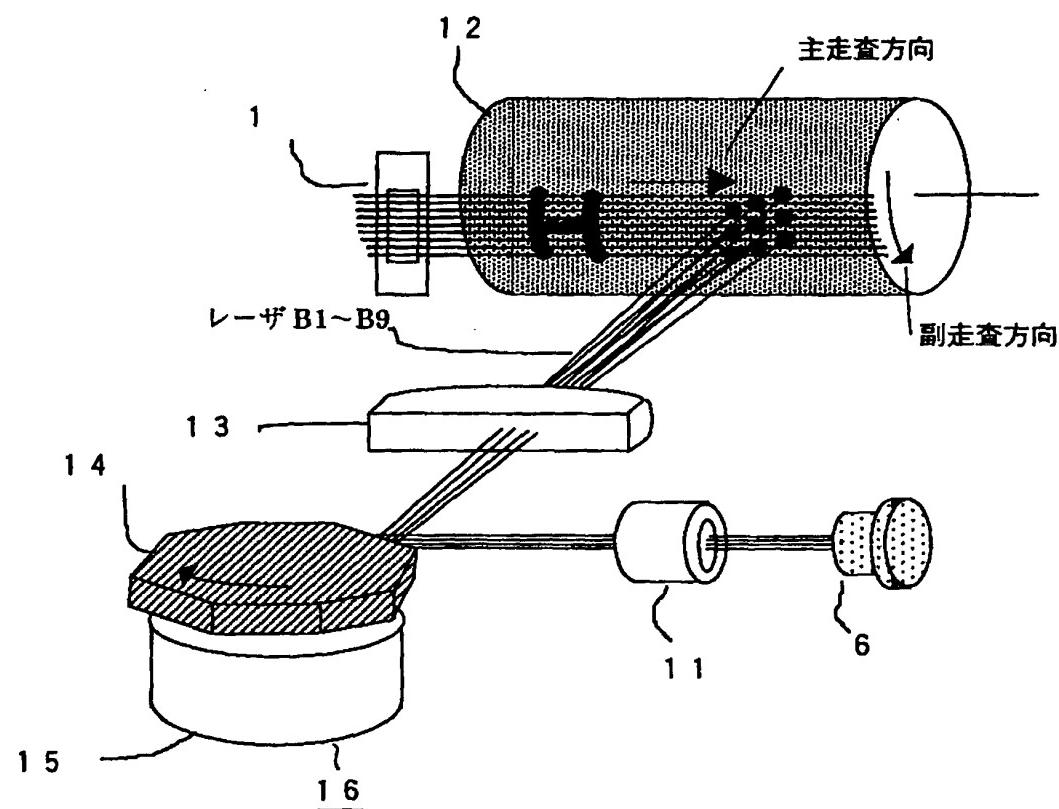
【図4】



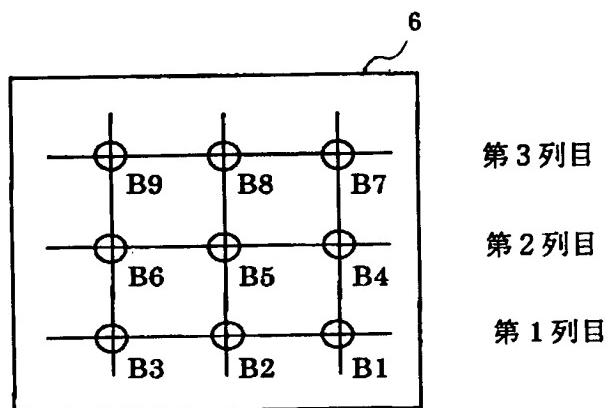
【図5】



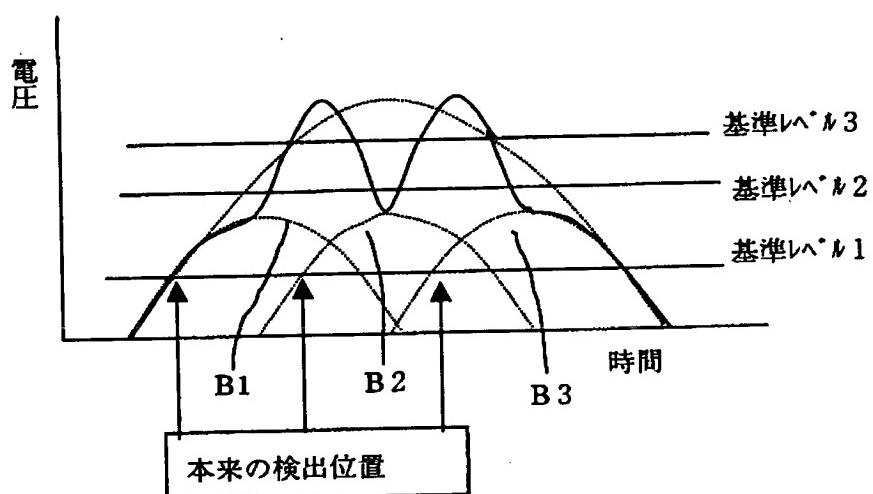
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 2次元レーザダイオードのビームを1つのビーム検出器にて各ビームの書き出し信号を分離し、感光体上の書き出し位置を決定することが可能な2次元ビーム書き出し位置検出装置を提供する。

【解決手段】 半導体レーザ6より出射されるレーザビームにより感光体12上を走査して静電潜像を形成する光学系を備え、前記レーザビームが複数個2次元に配置され、感光体12上に静電潜像を形成するための各レーザビームが所定の角度(θ)をもって斜めに走査されて、前記レーザビームを感光体12上に最初の書き出し位置決定するためのレーザビームを検出する2次元ビーム書き出し位置検出装置1であって、その検出装置1のビーム受光面の長手方向が、複数ビームの走査方向の垂線に対して、前記斜め走査角度(θ)とほぼ同角度(θ_1)傾斜していることを特徴とする。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005094]

1. 変更年月日 1999年 8月25日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区港南二丁目15番1号

氏 名 日立工機株式会社

BEST AVAILABLE COPY